

Contribuição da ADELAT para a Consulta Pública MME referente ao PDE 2034

A Adelat (Associação de distribuidoras de energia elétrica latino-americanas) parabeniza o MME (Ministério das Minas e Energia) e a EPE (Empresa de Pesquisa Energética) pela elaboração do Plano Decenal de Energia 2034 (PDE 2034), documento completo e abrangente, que serve de base para diversos estudos conduzidos em nível nacional e internacional.

A Adelat, é uma associação sediada em Lima, Peru, atualmente com 22 membros, entre distribuidoras e associações, que representa 9 países da América Latina (Argentina, Brasil, Colômbia, Costa Rica, Equador, El Salvador, Guatemala e Peru), e que tem como objetivo promover a colaboração e a liderança das distribuidoras de energia elétrica da América Latina, na sua jornada para a implementação da Transição Energética.

O setor elétrico assiste, atualmente, a uma revolução proporcionada, de um lado, pela entrada massiva de novas tecnologias, e, por outro, pela Transição Energética, com a preocupação com o aquecimento global e a emissão de gases do efeito estufa, assim como com o aumento dos eventos climáticos extremos.

Parte fundamental desta revolução é o consumidor, que se apresenta mais digitalizado, ativo e interessado em novas tecnologias e em gerar a sua própria energia. Com isso, assiste-se à ascensão dos Recursos Energéticos Distribuídos (REDs), como painéis solares, veículos elétricos, baterias, entre outros, com fluxos de energia bidirecionais.

Neste contexto, toda a cadeia do setor elétrico deve ser reinventar, mas o segmento de distribuição de energia elétrica é particularmente desafiado, pois necessita remunerar os investimentos na rede de distribuição, em um sistema muito mais complexo, que requer a atualização de tecnologias. Além disso, as redes de distribuição necessitam prover os atributos de flexibilidade (pela entrada crescente de geração não controlável) e de resiliência (já que os fenômenos climáticos extremos se tornam cada vez mais intensos, frequentes e imprevisíveis).

Assim sendo, um primeiro ponto a contribuir para o PDE 2034 é a inclusão de um capítulo específico para distribuição de energia elétrica, da mesma forma que existem capítulos dedicados à geração e à transmissão de energia, dada a relevância do planejamento e coordenação dos Recursos Energéticos Distribuídos pelas Distribuidoras, que deixam de ser Operadoras da Rede de Distribuição (do inglês, DNO – *Distribution Network Operators*) para se tornarem Operadoras do Sistema de Distribuição (do inglês, DSO - *Distribution System Operators*).

Considerando os capítulos constantes da minuta do PDE 2034, objeto da presente Consulta Pública, a Adelat gostaria de submeter alguns estudos publicados em 2023 e 2024 sobre o segmento de distribuição em seus países membros, para contribuir para o Capítulo 11, referente à Transição Energética.

O primeiro estudo publicado pela Adelat¹, se refere aos desafios e aperfeiçoamentos regulatórios para a distribuição de energia elétrica latino-americana em direção à Transição Energética.

O estudo concluiu que as distribuidoras de energia na América Latina enfrentam três macro desafios, quais sejam:

- (1) **Aumentar os níveis de qualidade e de resiliência da rede de distribuição.** Este macro desafio requer definir o conceito de resiliência, e, portanto, seus indicadores, bases de dados, modelos de projeção e metas; aumentar a digitalização e automatização; ampliar a malha da rede de distribuição; aumentar a medição remota em tempo real; otimizar a nova flexibilidade disponível e garantir a integração e coordenação dos Recursos Energéticos Distribuídos.
- (2) **Transformar de forma sustentável a rede como plataforma de conexão e intercâmbio de um novo conjunto de usos e atores.** Para isso, é necessário facilitar a entrada de novas tecnologias, atores e modelos de negócios; aumentar a flexibilidade da rede; incentivar o desenvolvimento de *sandboxes* regulatórios; reforçar a segurança cibernética e transformar de maneira sustentável a rede, em um conceito de economia circular.
- (3) **Fomentar a eficiência econômica do sistema elétrico, acoplando oferta e demanda.** Para tanto, é fundamental incentivar as tarifas flexíveis e horárias, os mecanismos de resposta à demanda e a incorporação eficiente da Medição Inteligente Avançada.

A conclusão deste primeiro estudo da Adelat foi que, para implementar a Transição Energética nas distribuidoras da América Latina, era requerido um nível de investimentos sem precedentes.

Neste sentido, como desdobramento deste *paper*, a Adelat desenvolveu, ao longo de 2024, um novo estudo sobre o montante de investimentos necessários para habilitar as distribuidoras da América Latina à Transição Energética².

Adicionalmente, foram publicados estudos específicos sobre prorrogação das concessões, eletromobilidade, qualidade de fornecimento, resiliência e digitalização e automatização, que serão utilizados na contribuição ora apresentada ao PDE 2034.

Assim sendo, no Capítulo 11.1 – *Cenários de Transição Energética*, o estudo desenvolvido pela Adelat intitulado: “Sem investimentos não há transição: o futuro da distribuição de energia elétrica na América Latina”, elaborado com apoio da consultoria Grupo Mercados Energéticos, além das associadas e da equipe da Adelat, traz informações que podem ser relevantes e complementares.

O trabalho se baseou em onze vetores da Transição Energética, a saber: eletrificação para novos usos, eletromobilidade, conexão à Geração Distribuída, Digitalização e Automação,

¹ *Desafios e Aperfeiçoamentos Regulatórios da Distribuição de Energia Elétrica para a Transição Energética Latino-americana*, Adelat, 2023

² *Sem investimentos não há transição: o futuro de distribuição de energia elétrica na América Latina*, Adelat, 2024

AMI (infraestrutura de Medição Avançada, Qualidade do Serviço, Resiliência, Atualização da Rede, Baterias, Normalização de Perdas e Universalização).

O estudo teve como origem um trabalho desenvolvido pela consultoria Deloitte para a Eurelectric, para as distribuidoras localizadas nos países europeus³. Os primeiros 9 vetores acima mencionados são idênticos nos dois estudos, sendo que os vetores de normalização de perdas e de universalização foram acrescentados, por se mostrarem relevantes para a realidade latino-americana.

A tabela abaixo traz uma descrição dos vetores da Transição Energética considerados no estudo:

1	Eletrificação de Novos usos	2	Eletromobilidade	3	Conexão à Geração Distribuída	4	Digitalização e Automação
	<ul style="list-style-type: none"> Ampliação da rede e capacidade de transformação associada a novas demandas residenciais, industriais e comerciais. 		<ul style="list-style-type: none"> Ampliação da rede e capacidade de transformação associada a novas demandas de veículos EV (autos, motos,ônibus, caminhões). Infraestrutura de Recarga 		<ul style="list-style-type: none"> Readequação da rede associada à conexão de Geração Distribuída . Equipes de Geração Distribuída . 		<ul style="list-style-type: none"> Implementação de sistemas: ADMS, GIS avançado, gestão comercial, de ativos, sensores, interruptores, etc.
5	Infraestrutura AMI	6	Qualidade de Serviço	7	Resiliência	8	Atualização da Rede
	<ul style="list-style-type: none"> Instalação de Medidores Inteligentes. Implementação de sistemas de comunicação e MDM. 		<ul style="list-style-type: none"> Ampliação e adequação da rede para cumprimento de indicadores de qualidade de serviço (encurtamento de alimentadores de MT). 		<ul style="list-style-type: none"> Estratégia adotada em investimentos da rede e CCTT Matriz de tecnologias, contemplando redes protegidas, pré-montadas, subterrânea, etc. 		<ul style="list-style-type: none"> Investimentos relacionados com renovação de ativos que superaram sua vida útil ou estão muito próximos de alcançá-la.
9	Armazenamento por Baterias	10	Normalização das Perdas	11	Acesso Universal	X	Investimentos BAU
	<ul style="list-style-type: none"> Investimentos em sistemas de armazenamento por baterias para otimização da operação (associada à penetração de GD). 		<ul style="list-style-type: none"> Implementação de redes especiais (redes blindadas, rede de BT em altura, etc.). Implementação de ferramentas de gestão de proximidade. 		<ul style="list-style-type: none"> Extensão da rede e capacidade de transformação para conectar novos usuários. Instalação de sistemas <i>stand-alone</i> para quando a extensão da rede não é possível. 		<ul style="list-style-type: none"> Ampliação da rede e capacidade de transformação associada ao crescimento tendencial da demanda (independentes da Transição Energética).

Foram utilizados dados das associadas da Adelat, presente na época em que foi realizado o estudo, nos seguintes países: Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, Equador, Guatemala e Peru⁴. A valorização foi nacional, tendo como foco o ano de 2040 e os preços tomaram como base o mês de dezembro de 2023.

Foram utilizados dois cenários, sendo que o primeiro, de “Transição Energética Efetiva” (“TE Efetiva”), considera as mesmas metas estabelecidas para os países europeus, no estudo desenvolvido pela Deloitte para a Eurelectric. O segundo cenário, denominado: “Transição Energética Parcial” (“TE Parcial”), considera metade da meta estabelecida no Cenário “Transição Energética Parcial”.

Um primeiro ponto a ser observado é que o status inicial da Transição Energética para os países da América Latina abordados no estudo é ainda baixa, à exceção do acesso universal, que se encontra alto em todos os países considerados.

³ *Connecting the dots: Distribution grid investment to power the energy transition*, Eurelectric, 2021

⁴ Em uma segunda fase do estudo, se planeja incluir a Costa Rica e El Salvador, que recentemente aderiram à Adelat

Item	Unid.	Argentina	Brasil	Chile	Colômbia	Equador	Guatemala	Peru
1 - Indicadores Base								
Consumo	GWh	140.883	582.234	77.314	79.985	30.188	12.548	53.992
Potência Máxima	MW	29.105	101.472	11.549	11.413	4.641	1.970	7.606
Nº de Clientes	MM	15,6	92,2	8,0	16,6	5,7	3,9	8,6
Extensão da rede	Km	463.308	4.172.761	199.880	590.681	228.198	114.682	307.133
Partic. Rede BT (BT+MT)	%	52,5%	26,3%	50,2%	49,8%	48,9%	59,8%	57,0%
2 – Eletromobilidade	%	0,01%	0,08%	0,13%	0,12%	0,05%	0,02%	0,01%
3 - Conexão GD								
Capacidade Instalada	MW	30	25.818	2.894	211	70	208	5
GD/Consumo	%	0,04%	6,86%	6,11%	0,36%	0,31%	2,57%	0,01%
4 - Implementação AMI	%	1,00%	0,52%	8,85%	3,92%	3,12%	8,42%	1,31%
5 – Qualidade								
Frequência (SAIFI/FMIK/FEC)	#	10,2	5,2	7,4	15,4	5,1	5,1	5,2
Duração (SAIDI/TTIK/DEC)	h	16,5	10,5	13,6	23,4	6,1	23,4	15,9
6 – Armazenamento	MW	Não significativo						
7 – Perdas	%	15,6%	13,7%	10,2%	13,9%	15,0%	9,9%	9,8%
8 - Universalização	%	100,0%	99,5%	99,6%	95,5%	97,3%	89,9%	94,1%

Os resultados do estudo demonstram que, no cenário TE Efetiva, o total de investimentos exclusivos das distribuidoras para os 7 países considerados no horizonte de 17 anos, é de US\$ 289 bilhões, o que, adicionado ao valor de US\$ 143 bilhões do BAU (*Business as Usual*, ou crescimento tendencial), alcança US\$ 431 bilhões. Ou seja, os investimentos da TE Efetiva equivalem a 2,02 vezes o BAU. O Brasil representa a maior parcela deste investimento, requerendo US\$ 182 bilhões, o que, somado aos US\$ 95 bilhões do BAU, atinge US\$ 277 bilhões de investimento.

Já no cenário TE Parcial, o total de investimentos é de US\$ 174 bilhões, que, somados aos US\$ 133 bilhões do BAU, alcançam US\$ 307 bilhões. Ou seja, neste cenário, os investimentos da TE Parcial equivalem a 1,30 vezes o BAU. No Brasil, o estudo estima que são necessários US\$ 112 bilhões na TE Parcial, que somados aos US\$ 93 bilhões, totalizam US\$ 205 bilhões.

As tabelas abaixo discriminam os investimentos anuais, por país, nos cenários TE Efetiva e TE Parcial.

Investimentos de TE Efetiva até 2040: 11 Vetores + BAU (Bilhões de USD/Ano)								
Item		Argentina	Brasil	Chile	Colômbia	Ecuador	Guatemala	Perú
Exclusivas DSOs	BAU	0,8	5,6	0,2	0,9	0,4	0,2	0,3
	11 Vetores de TE	1,6	10,7	0,7	2,1	0,7	0,5	0,8

Investimentos de TE Parcial até 2040: 11 Vetores + BAU (Bilhões de USD/Ano)								
Item		Argentina	Brasil	Chile	Colômbia	Ecuador	Guatemala	Perú
Exclusivas DSOs	BAU	0,6	5,5	0,2	0,8	0,3	0,1	0,3
	11 Vetores de TE	0,8	6,6	0,4	1,2	0,4	0,3	0,5

No item 11.1.2 – “Novas tecnologias”, da minuta do PDE 2034, fazemos referência aos estudos publicados em 2024 pela Adelat sobre digitalização das redes de distribuição⁵ e sobre eletromobilidade⁶.

O estudo sobre Digitalização e Automação das redes de distribuição, desenvolvido pela Adelat, pode agregar elementos relacionados às tecnologias atualmente utilizadas em redes de distribuição, o que pode completar a Tabela 11.2 – “Oportunidades tecnológicas”. O estudo traz uma visão abrangente destas tecnologias, na página 7 (“Tabela 1. Algumas tecnologias de D&A para distribuição elétrica”), assim como uma comparação do estágio em que se encontram as distribuidoras localizadas em países latino-americanos na sua utilização e boas práticas internacionais, não apenas na América Latina, mas também nos Estados Unidos, países da União Europeia, Reino Unido, Japão e Coreia do Sul.

No item 11.1.3 – “Minerais estratégicos” e 11.4 – “Minerais estratégicos para a Transição Energética”, poderia ter sido feita menção às reservas de minerais estratégicos presentes na América Latina, em especial o lítio, em países como Argentina, Chile e Peru. Neste particular, a tabela 11.5 – “Lista de materiais críticos e estratégicos”, que contém Brasil, Estados Unidos e União Europeia, poderia considerar também os países com minerais estratégicos críticos de relevância na América Latina.

No item 11.3.1.6 – “Eletrificação e Veículos Elétricos” da minuta do PDE 2034, o estudo da Adelat sobre eletromobilidade analisa o status de implantação da eletromobilidade nos países latino-americanos, seus benefícios para a sociedade, sobretudo em países da América Latina, e os desafios das distribuidoras para a disseminação em larga escala dos veículos elétricos.

No item 11.5 – “Políticas públicas”, em especial no item 11.5.4 – “Desafios e oportunidades para avanço de políticas públicas relacionadas à transição energética brasileira”, os estudos elaborados pela Adelat mencionados neste documento, trazem algumas recomendações para a implementação das tecnologias relacionadas à Transição Energética nas distribuidoras da América Latina, conforme tabela a seguir:

⁵ *Digitalização e automação da distribuição de energia elétrica: impulsionadores e melhores práticas internacionais*, Adelat, 2024

⁶ *A rede de distribuição como habilitadora da Mobilidade Elétrica na América Latina*, Adelat, 2024

Paper Adelat	Páginas	Recomendações
<i>Sem investimentos não há transição: o futuro de distribuição de energia elétrica na América Latina</i>	33 a 35	Planejamento nacional unificado, acesso ao financiamento, coordenação regional, planejamento estratégico alinhado, gestão de mudanças, participação em novos mercados, esquemas de remuneração, regulação de novos serviços, proteção de dados, simplificação de procedimentos, envolvimento de comunidades locais, estruturas tarifárias eficientes e promoção de projetos piloto.
<i>A rede de distribuição como habilitadora da Mobilidade Elétrica na América Latina</i>	41-42	Investimento e cooperação, educação e sensibilização pública, incentivos e políticas claras, desenvolvimento da indústria local, planejamento energético, pesquisa e desenvolvimento e compromisso com a sustentabilidade.
<i>Digitalização e automação da distribuição de energia elétrica: impulsionadores e melhores práticas internacionais</i>	36-40	Habilitação da transição de DNO para DSO, cooperação público-privada e acesso ao financiamento, adaptar as melhores práticas internacionais aos contextos locais, remuneração baseada nos custos reais e revisão dos ciclos tarifários, criação de regras de uso de dados e privacidade de informações, promover a pesquisa, o desenvolvimento e a inovação (P+D+i) e abordagem de gerenciamento de mudanças para Digitalização e Automação

Por fim, a Adelat se coloca à disposição do MME e da EPE para contribuir no que for necessário, não só para o PDE 2034 mas para todos os estudos que tenham como foco o desenvolvimento das distribuidoras da América Latina por meio da construção de conhecimento compartilhado visando à Transição Energética.